

Claims of DE2805676

1. Verfahren zum Einfrieren von Tropfen eines flüssigen Erzeugnisses, die in rascher Folge in ein Kühlmittel von jeder mehrerer in Horizontalabstand angeordneter Stellen über einem freien Oberflächen teil des Kühlmittels abgetropft werden, dadurch gekennzeichnet , daß man eine verhältnismäßig tiefe Schicht des Kühlmittels verwendet, die in einem Behälter oder Gefäß enthalten ist, und daß man eine relative Horizontalbewegung zwischen den Stellen und dem Kühlmittel an dem freien Oberflächenteil derart vorsieht, daß man in der Kühlmittelschicht Horizontalabstände zwischen aufeinanderfolgenden Tropfen von jeder der genannten Stellen her vorsieht.

1. Procedure for freezing drops of a liquid product, which is dripped rapidly into a cooling agent arranged in several places, each with horizontal distance, over a free surface part of the cooling agent, characterized by the fact that one uses a relatively deep layer of the cooling agent, which is contained in a container or a cask, and that one in such a manner ensures a relative horizontal movement between the drip off places and the cooling agent at the free surface part that one ensures horizontal distances between successive drops of everyone of the places mentioned, in the cooling agent layer.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die gefrorenen Tropfen des flüssigen Erzeugnisses aus dem unteren Teil des Behälters oder Gefäßes durch einen Abgabekanal entnimmt, der mit dem unteren Teil des Behälters in Verbindung steht und sich nach oben bis zu einer Stelle oberhalb des freien Oberflächenteils des Kühlmittels erstreckt.

2. Procedure according to claim 1, characterized by the fact that one takes the frozen drops of the liquid product out of the lower part of the container or cask by a delivery channel, which is connected with the lower part of the container and is extended upward to a place above the free surface part of the cooling agent.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Behälter oder ein Gefäß verwendet, in dem der innere Oberflächenteil, der den freien Oberflächenteil des Kühlmittels einschließt, eine Rotationsfläche ist, und daß man Kühlmittel an dem freien Oberflächenteil und bezüglich des Behälters oder Gefäßes in Drehung versetzt.

3. Procedure according to one of the claims 1 or 2, characterized by the usage of a container or a cask, in which the inside of the surface part, which includes the free

surface part of the cooling agent, is a rotation surface, and that one makes the cooling agents at the free surface part and the container or cask turn.? vent til den danske udgave foreligger.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehung mittels eines Rührers vorgesehen wird, der im Kühlmittel angeordnet ist.

4. Procedure according to requirement 3, characterized by the fact that the turn is provided by means of a mixer, which is placed in the cooling agent.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß man das flüssige Erzeugnis von Stellen her eintropft, die in Umfangsrichtung mit Abstand längs wechselseitig konzentrischer Kreise angeordnet sind, die koaxial zur Rotationsfläche sind.

5. Procedure according to one of the claims 3 or 4, characterized by the fact that one introduces the liquid product in drops from places, which are arranged along mutually concentric circles in circumferential direction with distance, which are coaxial to the surface of revolution.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer Tropfeinrichtung zum Eintropfen eines flüssigen Erzeugnisses in rascher Folge von je einer mehrerer mit Horizontalabstand angeordneter Stellen, gekennzeichnet durch einen Behälter oder ein Gefäß (10) zur Aufnahme einer Tiefenschicht eines Kühlmittels (17), und eine Einrichtung (22), um eine relative Horizontalbewegung zwischen den Abtropfstellen (18) und dem Kühlmittel an dessen freiem Oberflächenteil derart vorzusehen, daß in der Kühlmittelschicht ein Horizontalabstand zwischen aufeinanderfolgenden Tropfen von jeder der Stellen her vorgesehen wird.

6. Device for the execution of the procedure according one of the claims 1 to 5, with a dripping mechanism for dripping a liquid product rapidly into several places, each with horizontal distance characterized by a container or a cask (10) for the absorbtion? of a depth layer of a cooling agent (17), and a mechanism (22) in order to ensure a relative horizontal movement between the drip off places (18) and the cooling agent at its free surface part in such a way that a horizontal distance between the successive drops is ensured in the cooling agent layer.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen Abgabekanal (13) für das Erzeugnis, der mit dem unteren Teil des Behälters oder Gefäßes (10) in Verbindung steht und sich nach oben bis zu einer Stelle oberhalb des freien Oberflächenteils der Kühlmittelschicht erstreckt und vom Inneren des Behälters in einem Tiefenbereich getrennt ist, der die Tiefe des freien Oberflächen teils mit einschließt.

7. Device according to claim 6, characterized by a delivery channel (13) for the product, which is connected with the lower part of the container or cask (10) and extends upward to a place above the free surface part of the cooling agent layer and is separate from the inside of the container in a depth range, which partly includes the depth of free surfaces.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Fördereinrichtung (14), die sich vom unteren Teil des Behälters (10) durch den Abgabekanal (13) bis zu einer Stelle oberhalb des freien Oberflächenteils des Kühlmittels (17) erstreckt.

8. Device according to claim 7, characterized by a conveyer system (14), which extends from the lower part of the container (10) by the delivery channel (13) up to a place above the free surface part of the cooling agent (17).

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung ein Schneckenförderer (14) ist.

9. Device according to claim 8, characterized by the fact that the conveyer system is a conveyor screw (14).

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Oberflächenteil des Behälters oder Gefäßes (10), der den freien Oberflächenteil des Kühlmittels (17) einschließt, eine Rotationsfläche ist, und daß die bewegliche Einrichtung eine Einrichtung (22) aufweist, um das Kühlmittel an den freien Oberflächenteil angrenzend in Drehung zu versetzen. (få den til at dreje)

10. Device according to one of the claims 6 to 9, characterized by the fact that the internal surface part of the container or cask (10), which includes the free surface part of the cooling agent (17), is a rotation surface, and that the mobile mechanism constitutes a mechanism (22), to make the cooling agent adjacent to the free surface turn.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreheinrichtung einen Rührer (22) aufweist, der im Behälter (10) unterhalb des freien Oberflächenteils des Kühlmittels (17) angeordnet ist.

11. Device according to claim 10, characterized by the fact that the rotation device is equipped with a mixer (22), which is placed in the container (10) below the free surface part of the cooling agent (17).

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtropfstellen (18) in Umfangsrichtung mit Abstand längs wechselseitig konzentrischer Kreise angeordnet sind, die coaxial zur Rotationsfläche verlaufen.

12. Device according one of the requirements 10 or 11, characterized by the fact that the drip off places (18) are arranged along mutually concentric circles in circumferential direction with distance, coaxially to the rotation surface.

51

Int. Cl. 2:

F 25 D 3/00

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 05 676 A 1

11

Offenlegungsschrift 28 05 676

21

Aktenzeichen: P 28 05 676.0

22

Anmeldetag: 10. 2. 78

43

Offenlegungstag: 17. 8. 78

30

Unionspriorität:

32 43 51

11. 2. 77 Dänemark 606-77

64

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Einfrieren von Tropfen eines flüssigen Erzeugnisses

71

Anmelder:

Chr. Hansen's Laboratorium A/S, Kopenhagen

74

Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dr.-Ing.;
Stockmair, W., Dr.-Ing. Ae.E.; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Jakob, P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte,
8000 München

72

Erfinder:

Jespersen, Niels Joergen Tofte, Roskilde; Kringelum, Boerge,
Ballerup (Dänemark)

DE 28 05 676 A 1

A. GRÜNECKER

DPL.-ING.

H. KINKELDEY

DR.-ING.

W. STOCKMAIR

DPL.-ING. - AME (CALTECH)

K. SCHUMANN

DR. RER. NAT. - DPL.-PHYS.

P. H. JAKOB

DPL.-ING.

G. BEZOLD

DR. RER. NAT. - DPL.-CHEM.

8 MÜNCHEN 22
MAXIMILIANSTRASSE 43A n s p r ü c h e

① Verfahren zum Einfrieren von Tropfen eines flüssigen Erzeugnisses, die in rascher Folge in ein Kühlmittel von jeder mehrerer in Horizontalabstand angeordneter Stellen über einem freien Oberflächenteil des Kühlmittels abgetropft werden, dadurch gekennzeichnet, daß man eine verhältnismäßig tiefe Schicht des Kühlmittels verwendet, die in einem Behälter oder Gefäß enthalten ist, und daß man eine relative Horizontalbewegung zwischen den Stellen und dem Kühlmittel an dem freien Oberflächenteil derart vorsieht, daß man in der Kühlmittelschicht Horizontalabstände zwischen aufeinanderfolgenden Tropfen von jeder der genannten Stellen her vorsieht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die gefrorenen Tropfen des flüssigen Erzeugnisses aus dem unteren Teil des Behälters oder Gefäßes durch einen Abgabekanal entnimmt, der mit dem unteren Teil des Behälters in Verbindung steht und sich nach oben bis zu einer Stelle oberhalb des freien Oberflächenteils des Kühlmittels erstreckt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Behälter oder ein Gefäß verwendet, in dem der innere Oberflächenteil, der den freien Oberflächenteil des Kühlmittels einschließt, eine Rotationsfläche ist, und daß man Kühlmittel an dem freien Oberflächenteil und bezüglich des Behälters oder Gefäßes in Drehung versetzt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehung mittels eines Rührers vorgesehen wird, der im Kühlmittel angeordnet ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß man das flüssige Erzeugnis von Stellen her eintropft, die in Umfangsrichtung mit Abstand längs wechselseitig konzentrischer Kreise angeordnet sind, die koaxial zur Rotationsfläche sind.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer Tropfeinrichtung zum Eintropfen eines flüssigen Erzeugnisses in rascher Folge von je einer mehrerer mit Horizontalabstand angeordneter Stellen, gekennzeichnet durch einen Behälter oder ein Gefäß (10) zur Aufnahme einer Tiefenschicht eines Kühlmittels (17), und eine Einrichtung (22), um eine relative Horizontalbewegung zwischen den Abtropfstellen (18) und dem Kühlmittel an dessen freiem Oberflächenteil derart vorzusehen, daß in der Kühlmittelschicht ein Horizontalabstand zwischen aufeinanderfolgenden Tropfen von jeder der Stellen her vorgesehen wird.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen Abgabekanal (13) für das Erzeugnis, der mit dem unteren Teil des Behälters oder Gefäßes (10) in Verbindung steht und sich nach oben bis zu einer Stelle oberhalb des freien Oberflächenteils der Kühlmittelschicht erstreckt und vom Inneren des Behälters in einem Tiefenbereich getrennt ist,

809833/0971

der die Tiefe des freien Oberflächenteils mit einschließt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Fördereinrichtung (14), die sich vom unteren Teil des Behälters (10) durch den Abgabekanal (13) bis zu einer Stelle oberhalb des freien Oberflächenteils des Kühlmittels (17) erstreckt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung ein Schneckenförderer (14) ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Oberflächenteil des Behälters oder Gefäßes (10), der den freien Oberflächenteil des Kühlmittels (17) einschließt, eine Rotationsfläche ist, und daß die bewegliche Einrichtung eine Einrichtung (22) aufweist, um das Kühlmittel an den freien Oberflächenteil angrenzend in Drehung zu versetzen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreheinrichtung einen Rührer (22) aufweist, der im Behälter (10) unterhalb des freien Oberflächenteils des Kühlmittels (17) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtropfstellen (18) in Umfangsrichtung mit Abstand längs wechselseitig konzentrischer Kreise angeordnet sind, die coaxial zur Rotationsfläche verlaufen.

809833/0971

ORIGINAL INSPECTED

PATENTANWÄLTE

4

2805676

A. GRÜNECKER

DIP.-ING.

H. KINKELDEY

DR.-ING.

W. STOCKMAIR

DR.-ING. / AGRICULTUR

K. SCHUMANN

DR. MED. NAT. / DIP.-PHYS.

P. H. JAKOB

DIP.-ING.

G. BEZOLD

DR. MED. NAT. / DIP.-CHEM.

8 MÜNCHEN 22

MAXIMILIANSTRASSE 43

10. Feb. 1978

PH 12 419

Chr. Hansen's Laboratorium A/S
Sankt Anna Plads 3, DK-1250 Kopenhagen K

Verfahren und Vorrichtung zum Einfrieren von Tropfen
eines flüssigen Erzeugnisses

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einfrieren von Tropfen eines flüssigen Erzeugnisses, wie etwa Blut, Bakterienkulturen, Hefe, Getränkkonzentrate usw., um ein granuliertes gefrorenes Erzeugnis zu beschaffen.

Es ist bekannt, ein derartiges gefrorenes Erzeugnis in Laboratoriumsmaßstab dadurch herzustellen, daß man das flüssige Erzeugnis aus einer Pipette in einen beckenförmigen Behälter eintropft, der ein verflüssigtes Gas mit niedrigem Siedepunkt enthält, wie etwa verflüssigten Stickstoff. Aufgrund der niedrigen Temperatur des verflüssigten Gases oder Kühlmittels verfestigen sich die flüssigen Tropfen

809833/0971

- 2 -

TELEFON (089) 222862

TELEX 05-29880

TELEGRAMME MONAPAT

TELEKOPIERER

sehr rasch, wenn sie in Berührung mit dem Kühlmittel gelangen, und die gefrorenen Flüssigkeitstropfen sammeln sich am Boden des Behälters an. Von Zeit zu Zeit ist es notwendig, das Verfahren zu unterbrechen, so daß das gefrorene Erzeugnis vom Boden des Behälters mittels eines perforierten Löffels oder eines anderen geeigneten Gerätes entfernt werden kann. Infolge seiner niedrigen Erzeugungsrate und seiner diskontinuierlichen Eigenart ist dieses bekannte Verfahren natürlich für die Verwendung in der industriellen Fertigung nicht geeignet.

Ein Tropfengefrierverfahren, das eine hohe Produktionsrate gestattet, ist allerdings aus US-PS 3 344 617 bekannt. Entsprechend dem in dieser Druckschrift beschriebenen Verfahren wird ein einzufrierendes Erzeugnis in einen flachen Strom kryogener Flüssigkeit oder eines Kühlmittels von mehreren Abtropfstellen her eingetropt. Der Strom des Kühlmittels fördert die flüssigen Tropfen und entfernt sie somit fortlaufend von der Stelle unterhalb der Abtropfstellen, wo sie ursprünglich in Berührung mit dem Kühlmittel gelangen, und die gefrorenen Tropfen werden dann später aus dem Kühlmittelstrom entfernt. Die kontinuierliche Entfernung der flüssigen Tropfen von den Stellen, an denen sie ursprünglich in Berührung mit einem Kühlmittelstrom gelangen, verhindert, daß nachfolgende flüssige Tropfen in Berührung miteinander gelangen und aneinander anhaften, selbst wenn die Tropfgeschwindigkeit oder Tropffrequenz hoch ist. Dementsprechend ermöglicht dieses bekannte Verfahren eine ziemlich hohe Produktionsrate. Allerdings bedeutet der kontinuierliche Umlauf des Kühlmittels den Verdampfungsverlust einer verhältnismäßig großen Kühlmittelmenge. Ferner sind spezielle Einrichtungen zum Trennen der gefrorenen flüssigen Tropfen aus dem Kühlmittelstrom erforderlich, und in Fällen, in denen eine Pumpe verwendet wird, um den Kühlmittelstrom vorzusehen, kann diese Pumpe infolge der normalerweise außergewöhnlich niedrigen Temperaturen des

zu pumpenden Kühlmittels Anlaß zu Schwierigkeiten geben.

Das erfindungsgemäße Verfahren gehört der Art an, bei der Tropfen eines flüssigen Erzeugnisses in rascher Folge von jeder mehrerer in Horizontalabstand angebrachter Stellen oberhalb eines freien Oberflächenteiles des Kühlmittels abgetropft werden, und die Erfindung hat zum Ziel, ein Verfahren vorzusehen, das nicht die oben aufgezeigten Nachteile aufweist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß man eine verhältnismäßig tiefe Schicht an Kühlmittel verwendet, die in einem Behälter oder Gefäß enthalten ist, und daß man eine horizontale Relativbewegung zwischen den Stellen und dem Kühlmittel am freien Oberflächenteil vorsieht, um in der Kühlmittelschicht Horizontalabstände zwischen aufeinanderfolgenden Tropfen von jeder der Stellen vorzusehen.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist das verwendete Kühlmittel in einem Behälter oder Gefäß in einer derartigen Menge enthalten, daß eine tiefe, flüssige Schicht an Kühlmittel hierin vorgesehen ist. Aufgrund der relativen Horizontalbewegung zwischen den tropfenbildenden Stellen und dem Kühlmittel an seinem freien Oberflächenteil können Tropfen in rascher Zeitfolge oder mit hoher Frequenz an jedes der Tropfenbildungsstellen ausgebildet werden, ohne irgendeine wesentliche Gefahr, daß ungefrorene nachfolgende Tropfen miteinander in Berührung gelangen und aneinander anhaften. Die gefrorenen, separierten Tropfen werden durch die Kühlmittelschicht nach unten sinken und sich am unteren Teil des Behälters oder Gefäßes ansammeln, von wo aus sie durch eine geeignete Einrichtung entfernt werden können. Der Behälter oder das Gefäß ist vorzugsweise wärmeisoliert, um einen unzuträglichen Verdampfungsverlust des Kühlmittels zu vermeiden.

809833/0971

ORIGINAL INSPECTED

Das Abtropfen des Erzeugnisses an den tropfenbildenden Stellen kann von Zeit zu Zeit unterbrochen werden, und die im unteren Teil des Behälters angesammelten gefrorenen Tropfen können dann durch eine geeignete Einrichtung entfernt werden, beispielsweise mittels eines gelochten Löffels. Um eine kontinuierliche Fertigung gefrorener Tropfen zu erzeugen, und um den Verdampfungsverlust des Kühlmittels noch weiter auf ein Minimum zu reduzieren, kann das erfindungsgemäße Verfahren allerdings ferner die Entfernung gefrorener Tropfen des genannten flüssigen Erzeugnisses vom unteren Teil des Behälters oder Gefäßes durch einen Abgabekanal vorsehen, der mit dem unteren Teil des Behälters in Verbindung steht und sich nach oben bis zu einer Stelle oberhalb des freien Oberflächenteils des Kühlmittels erstreckt. Die gefrorenen Tropfen können von Hand durch den Abgabekanal beispielsweise mittels eines gelochten Löffels oder eines anderen geeigneten Geräts entfernt werden. Die gefrorenen Tropfen werden allerdings vorzugsweise kontinuierlich oder intermittierend mittels einer Fördereinrichtung wie etwa eines Schneckenförderers entfernt, die sich durch den Abgabekanal und in den unteren Teil des Behälters oder Gefäßes erstreckt.

Die relative Horizontalbewegung zwischen den tropfenbildenden Stellen und dem Kühlmittel an dem freien Oberflächenteil der Gefriermittelschicht kann auf irgendeine geeignete Weise erzielt werden. Der innere Oberflächenteil des Behälters oder Gefäßes, der den freien Oberflächenteil des Kühlmittels einschließt, kann allerdings eine Rotationsfläche sein, und in diesem Fall kann die Relativbewegung dadurch erzielt werden, daß man das Kühlmittel, das an den freien Oberflächenteil der Kühlmittelschicht anschließt, bezüglich des Behälters oder Gefäßes in Drehung versetzt. Die Drehbewegung des Kühlmittels kann dann derart in Bezug auf die Abtropfgeschwindigkeit oder -frequenz an jeder der tropfenbildenden Stellen angepaßt werden, daß aufeinanderfolgende Tropfen in Horizon-

809833/0971

talrichtung zueinander versetzt werden, wobei die Gefahr, daß einige der ungefrorenen oder nur teilweise gefrorenen Tropfen miteinander in Berührung gelangen und aneinander anhaften, wesentlich verringert ist. Im Prinzip kann die Drehung des Kühlmittels auf mehrfache Weise erreicht werden, beispielsweise dadurch, daß man das Kühlmittel im Behälter tangential ausgerichteten Kühlmitteldüsen aussetzt. Es wird allerdings die Drehung vorzugsweise mittels eines Rührers vorgesehen, der im Kühlmittel angeordnet ist. Der Rührer kann mit wesentlichem Abstand unterhalb des freien Oberflächenteils des Kühlmittels angeordnet sein, um zu verhindern, daß er in Berührung mit Tropfen gelangt, die nicht völlig gefroren oder verfestigt sind. Infolge der relativen Drehverlagerung zwischen den Flüssigkeitsschichten sollte der Rührer normalerweise mit einer größeren Winkelgeschwindigkeit gedreht werden als die, die für die Kühlmittelschicht in der Nähe ihres freien Oberflächenteils erwünscht ist.

Entsprechend der Erfindung sind die tropfenbildenden Stellen vorzugsweise in Umfangsrichtung mit Abstand längs wechselweise konzentrischer Kreise angeordnet, die zur Rotationsfläche koaxial sind.

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zum Einfrieren von Tropfen eines flüssigen Erzeugnisses; die Vorrichtung umfaßt einen Behälter oder ein Gefäß zur Aufnahme einer tiefen Kühlmittelschicht, eine Tropfeinrichtung, die oberhalb eines freien Oberflächenteils der Kühlmittelschicht im Behälter angeordnet und dazu eingerichtet ist, Tropfen des flüssigen Erzeugnisses in rascher Folge an jeweils jeder von mehreren in Horizontalabstand angeordneten Stellen zu erzeugen, sowie eine Einrichtung, um eine horizontale Relativbewegung zwischen den tropfenbildenden Stellen und dem Kühlmittel am freien Oberflächenteil vorzusehen, um in der Kühlmittelschicht einen horizontalen

809833/0971

- 8 -
9

Zwischenraum zwischen aufeinanderfolgenden Tropfen von jeder der Stellen vorzusehen.

Die Erfindung wird nun ferner unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, in der:

Fig. 1 eine seitliche und teilweise geschnittene Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist,

und

Fig. 2 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung ist.

Die in der Zeichnung gezeigte Vorrichtung umfaßt einen nach oben offenen, im wesentlichen zylindrischen Behälter 10 mit einem trichterförmigen unteren Teil 11, der an seinem Boden einen geneigten, sich nach oben erstreckenden Kanal 12 bildet, der sich in einen zylindrischen Abgabekanal 13 öffnet. Eine Förderschnecke 14, die von einem Elektromotor 15 angetrieben wird, erstreckt sich durch den Kanal 12 und den Abgabekanal 13. Die Vorrichtung wird von einem Rahmen mit Beinen 16 getragen, und ein Kühlmittel oder eine kryogene Flüssigkeit 17 wird im unteren Teil des Behälters 10 und des Abgabekanals 13 aufgenommen. Das Kühlmittel ist vorzugsweise verflüssigter Stickstoff, kann aber auch ein anderes verflüssigtes Gas oder Gasgemisch wie verflüssigte atmosphärische Luft oder verflüssigtes Kohlendioxid sein. Im Fall von Kohlendioxid ist es allerdings notwendig, einen Behälter oder ein Gefäß zu verwenden, in dem ein über dem Atmosphärendruck liegender Druck herrscht.

Eine Anordnung von Flüssigkeitstropfschläuchen oder -rohren 18, die mit ihren freien Enden in Bohrungen in einer Montageplatte 19 angebracht sind, ist oberhalb des offenen Endes des Behälters 10 angeordnet. Diese Löcher sind vor-

809833/0971

zugsweise längs einer Anzahl konzentrischer Kreise angeordnet, die coaxial zum Behälter 10 angeordnet sind, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Ein flüssiges Erzeugnis, wie etwa eine Bakterienkultur, die eingefroren werden soll, wird diesen Tropfschläuchen 18 von einem Vorratsbehälter (nicht gezeigt) zugeführt. Das flüssige Produkt kann beispielsweise mittels einer peristaltischen Pumpe (nicht gezeigt) mit einem derartigen Durchsatz zugeführt werden, daß das flüssige Erzeugnis von dem freien Ende eines jeden der Schläuche 18 mit einer geeigneten Tropfhäufigkeit oder Tropffrequenz abtropft. Die Tropfen 20, die auf diese Weise erzeugt sind, fallen nach unten in das Kühlmittel 17 im Behälter 10, wo die Tropfen so wirksam abgekühlt werden, daß sie einfrieren und sich verfestigen. Die gefrorenen Tropfen sinken dann durch das flüssige Kühlmittel 17 nach unten in den unteren Teil 11 des Behälters, wo sich die Tropfen im Kanal 12 ansammeln. Die Förderschnecke 14 wird kontinuierlich oder intermittierend vom Elektromotor 15 gedreht, wobei die gefrorenen Flüssigkeitstropfen nach oben durch den Abgabekanal 13 und durch eine Abgabetülle 21, die am Kanal 13 ausgebildet ist, nach außen gefördert werden.

Ein Rührer 22 kann im Behälter 10 in einer Höhe angeordnet sein, die mit einem Abstand unterhalb der freien Oberfläche des Kühlmittels 17 liegt. Bei dem in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Rührer als längliche rechteckige Platte oder Streifen ausgebildet. Der Rührer 22 ist an einer vertikalen Welle 23 angebracht, die mittels eines Elektromotors 24 und eines Riementriebes 25 gedreht werden kann. Die Drehung des Rührers 22 mit einer geeigneten Winkelgeschwindigkeit kann - ohne eine nachteilige Turbulenz zu erzeugen - eine derartige Drehbewegung der Kühlflüssigkeitsschicht neben dem freien Oberflächenteil des Kühlmittels oder der Kühlmittelschicht 17 erzeugen, daß die Flüssigkeitstropfen 20 solange nicht miteinander im Kühlmittel 17 in Berührung gelangen, bis sie völlig gefroren oder verfestigt

809833/0971

sind, so daß sie nicht dazu neigen, aneinander zu haften. Die Flüssigkeitstropfen 20, die in das Kühlmittel 17 hineinfallen, führen dies kontinuierlich Wärme zu. Diese Wärmezufuhr veranlaßt in Zusammenarbeit mit der Wärmezufuhr, die unvermeidlich über die Wände des Behälters 10 und den Abgabekanal 13 stattfindet, daß das Kühlmittel 17, das einen außerordentlich niedrigen Siedepunkt aufweist, sieden wird, so daß Kühlmittel kontinuierlich infolge der Verdampfung verlorengelht oder verbraucht wird. Deshalb wird vorzugsweise gleichzeitig Kühlmittel dem Behälter oder Gefäß 10 durch ein Zufuhrrohr 26 derart zuegeführt, daß der Flüssigkeitsspiegel im Behälter 10 und in dem Abgabekanal 13 im wesentlichen beibehalten wird. Um die Wärmezufuhr an das Kühlmittel und dementsprechend dessen Verdampfung auf ein Minimum zu reduzieren, sind der Behälter 10 und der Abgabekanal 13 vorzugsweise mit einer geeigneten Wärmeisolationsschicht 27 versehen.

Es sollte darauf hingewiesen werden, daß es bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich ist, das fertiggestellte, gefrorene Erzeugnis, das eine Form granulierten Materials aufweist, zu entfernen, ohne den Gefriervorgang zu unterbrechen und ohne die Betriebsbedingung im Gefrierbereich im Behälter oder Gefäß 10 zu beeinflussen.

Grundsätzlich kann jedes Kühlmittel im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendet werden, vorausgesetzt, es weist eine hinlänglich niedere Temperatur auf. Ferner kann das flüssige Erzeugnis, das eingefroren werden soll, jeder beliebigen Art sein, vorausgesetzt, daß das spezifische Gewicht der gefrorenen Flüssigkeitstropfen das spezifische Gewicht des Kühlmittels übersteigt. Es sollte auch darauf hingewiesen werden, daß die gefrorenen Flüssigkeitstropfen nicht notwendigerweise vom Behälter mittels einer Förderschnecke entfernt werden müssen, sondern daß auch andere Arten automatischer Entfernungseinrichtungen

809833/0971

2805676

- 8 -
12

stattdessen verwendet werden können. Beispielsweise können ein Kettenförderer, der mit einer geeigneten Trägereinrichtung versehen ist, oder ein Förderband verwendet werden. Die Flüssigkeitstropfen können auch von Hand mittels eines geeigneten Werkzeugs entfernt werden.

Es wird betont, daß mehrere Abwandlungen und Änderungen der oben beschriebenen Vorrichtung vorgenommen werden können, ohne daß man den Bereich der Erfindung verläßt.

809833/0971

PATENTANWÄLTE
 DR. KINKELDEY - DR. STOCKMAIER
 DR. SCHMANN - JÄGER - DR. BEZOLD
 & ASSOCIATES AG - MAXIMILIANSSTR. 48

2805676

10. 2. 78

Fig. 1.

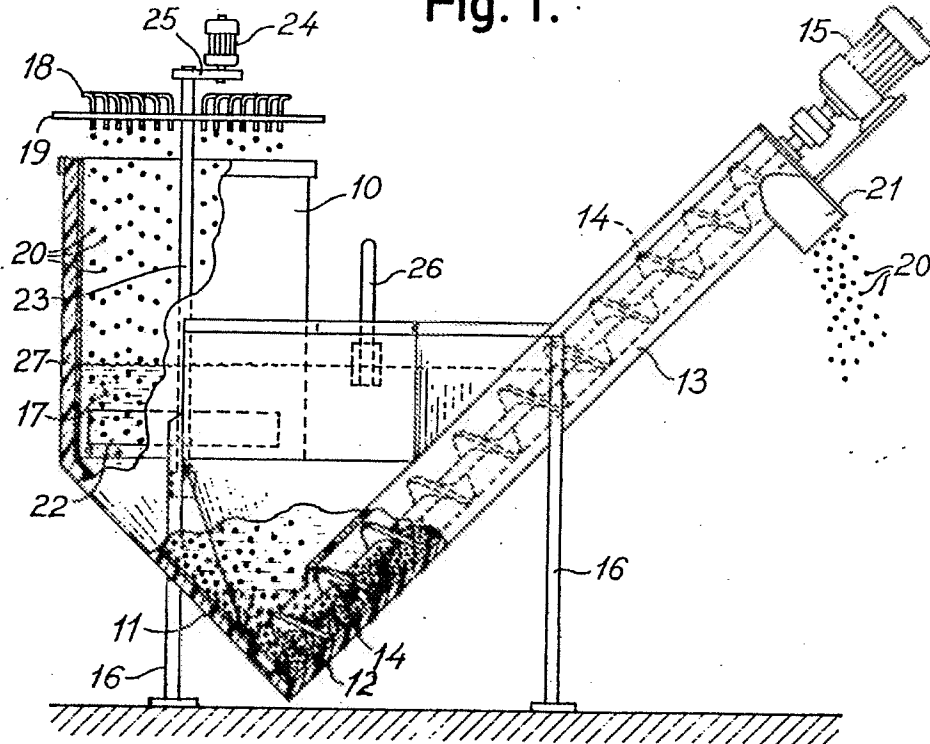
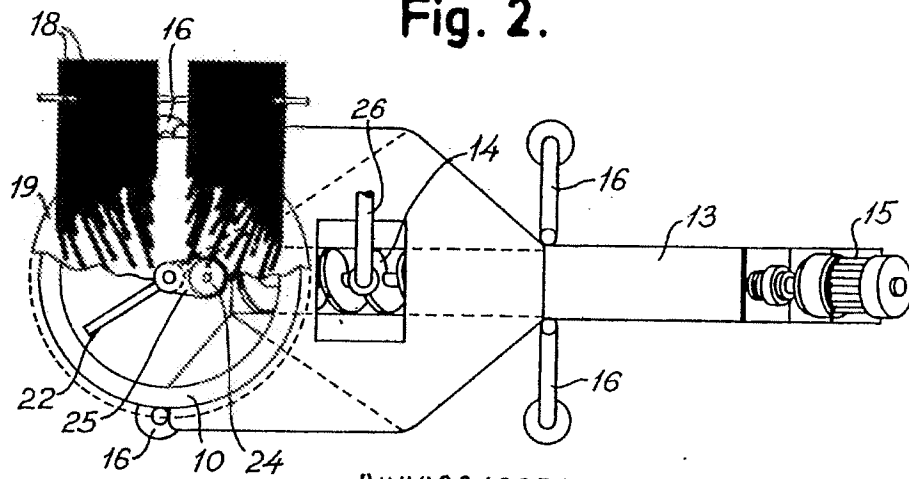


Fig. 2.



809833/0971